

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年5月6日 (06.05.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/038893 A1

(51) 国際特許分類: H02K 3/12

(21) 国際出願番号: PCT/JP2002/010951

(22) 国際出願日: 2002年10月22日 (22.10.2002)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中西 俊雄 (NAKANISHI, Toshio) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 小野 雅史 (ONO, Masashi) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 滝澤 拓志 (TAKIZAWA, Takushi) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千

代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 大橋 篤志 (OOHASHI, Atsushi) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 田中 勝則 (TANAKA, Katsunori) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 曾我 道照, 外 (SOGA, Michiteru et al.); 〒100-0005 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号 国際ビルディング 8階 曾我特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

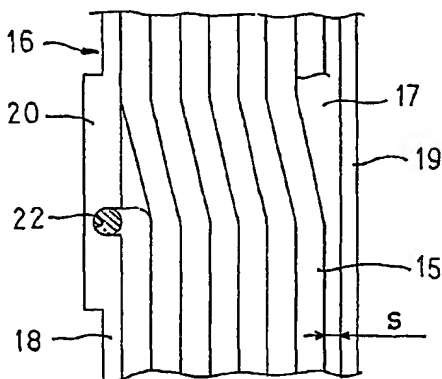
添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: ROTOR FOR DYNAMO-ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機の回転子



(57) Abstract: A rotor for a dynamo-electric machine in which an odd stage is arranged such that coil wires are turned in a plurality of rows in the axial direction to touch each other after turning substantially once around the winding body section while touching the inner circumferential wall face at the first flange section (18) of a bobbin and a coil wire in the last row has a gap S with respect to the inner circumferential wall face at the second flange section (19) of the bobbin, whereas an even stage is arranged such that the first row touches the inner circumferential wall face at the second flange section and the last row has a gap S with respect to the inner circumferential wall face at the first flange section when a coil wire having a circular cross-section is wound in multistage around the outer circumference of the winding body section of the bobbin while equalizing the number of rows of respective stages in the axial direction. The gap S and the diameter D of the coil wire satisfy a relation $D/4 \leq S \leq D/2$.



(57) 要約:

断面円形のコイル線をボビンの巻胴部の外周に、各段の軸方向の列数を同じくして多段に巻回するにあたり、奇数段は、コイル線がボビンの第1フランジ部（18）の内周壁面に接して巻胴部回りを略1周した後、コイル線に互いに接するように軸方向に複数列巻回し、最終列のコイル線がボビンの第2フランジ部（19）の内周壁面に対して隙間Sを有するように構成される一方、偶数段は、第1列が第2フランジ部の内周壁面に接するとともに、最終列が第1フランジ部の内周壁面に対して隙間Sを有するように構成された回転電機の回転子。また、隙間Sはコイル線の直径Dに対して $D/4 \leq S \leq D/2$ を満足する。

明 細 書

回転電機の回転子

技術分野

この発明は、乗用車、トラック、電車等の車両に搭載される回転電機の回転子に関し、特にボビンの巻胴部に巻回される回転子コイルの巻回構造に関するものである。

背景技術

図 17 は例えば特開平 6 - 1 8 1 1 3 9 号公報に記載された従来の回転電機の回転子コイルの製造方法を説明する正面図である。

この従来の回転子コイルの製造方法においては、図 17 に示されるように、一对のフランジ 1 b が巻胴部 1 a の両端に形成されたボビン 1 がスピンドル 2 に取り付けられ、矢印の如く回転される。そして、線材 4 がノズル 3 から繰り出され、回転しているボビン 1 の巻胴部 1 a に巻き取られる。この時、ノズル 3 が矢印の方向に往復移動し、線材 4 が巻胴部 1 a に整列されて多段に巻回され、回転子コイルが得られる。

しかしながら、従来の回転子コイルの製造方法においては、巻胴部 1 a の軸方向寸法と線材 4 の径との関係、径方向に隣接する段間における線材 4 の位置関係等について何ら考慮されていなかった。そこで、線材 4 を巻胴部 1 a に巻回している途中で巻き乱れが発生する。そして、巻回完成後の巻回された線材 4 で構成されるコイルフィールドの外径が、この巻き乱れに起因してボビン 1 の軸方向に関して不揃いとなる。その結果、外径が大きくなったコイルフィールドの最外周に位置する線材 4 がポールの内周壁面と接触し、線材 4 の絶縁被膜が損傷して絶縁不良を引き起こしてしまうという不具合があった。また、巻き乱れに起因して線材 4 にかかる荷重のバランスが悪化し、巻回完成後に、コイルフィールドの崩れを引き起こしてしまうという不具合もあった。

発明の開示

本発明は、コイル線をボビンに各段の列数を同じくして多段に巻回してコイルフィールドを構成し、かつ、コイル線とボビンのフランジ部との隙間とコイル線の配列ピッチとの関係を規定して、コイル線の巻回工程における巻き乱れの発生を抑え、均一の外径を有した崩れにくいコイルフィールドを有する回転電機の回転子を得るものである。

本発明による回転電機の回転子では、回転子コイルのコイルフィールドが断面円形のコイル線をボビンの巻胴部の外周に、各段の軸方向の列数を同じくして多段に巻回して構成されている。このコイルフィールドの奇数段は、コイル線がボビンの第1フランジ部の内周壁面に接して巻胴部周りを略1周した後、該コイル線を互いに接するように軸方向に複数列巻回し、最終列の該コイル線がボビンの第2フランジ部の内周壁面に対して隙間Sを有するように構成され、コイルフィールドの偶数段は、コイル線が第2フランジ部の内周壁面に接して巻胴部周りを略1周した後、該コイル線を互いに接するように軸方向に複数列巻回し、最終列の該コイル線が第1フランジ部の内周壁面に対して隙間Sを有するように構成されている。そして、上記隙間Sが、コイル線の直径Dに対して、 $D/4 \leq S \leq D/2$ を満足するようになっている。

また、本発明による回転電機の回転子では、回転子コイルのコイルフィールドが断面円形のコイル線をボビンの巻胴部の外周に、各段の軸方向の列数を同じくして多段に巻回して構成されている。このコイルフィールドの奇数段は、コイル線がボビンの第1フランジ部の内周壁面に接して巻胴部周りを略1周した後、該コイル線を隙間Gをもって軸方向に複数列巻回し、最終列の該コイル線がボビンの第2フランジ部の内周壁面に対して隙間Sを有するように構成され、コイルフィールドの偶数段は、コイル線が第2フランジ部の内周壁面に接して巻胴部周りを略1周した後、該コイル線を隙間Gをもって軸方向に複数列巻回し、最終列の該コイル線が第1フランジ部の内周壁面に対して隙間Sを有するように構成されている。そして、上記隙間Sが、コイル線の直径Dおよび隙間Gに対して、 $S = (D + G) / 2$ を満足するようになっている。

図面の簡単な説明

図 1 はこの発明の実施の形態 1 に係る回転電機の回転子の要部を示す断面図である。

図 2 はこの発明の実施の形態 1 に係る回転電機の回転子に適用されるボビンを示す斜視図である。

図 3 はこの発明の実施の形態 1 に係る回転電機の回転子におけるボビンの回転子コイルの巻装状態を示す斜視図である。

図 4 はこの発明の実施の形態 1 に係る回転電機の回転子における回転子コイルの巻装方法を説明する斜視図である。

図 5 はこの発明の実施の形態 1 に係る回転電機の回転子における回転子コイルの巻装方法を説明する工程図である。

図 6 はこの発明の実施の形態 1 に係る回転電機の回転子における回転子コイルの巻装方法を説明する工程図である。

図 7 はこの発明の実施の形態 1 に係る回転電機の回転子における回転子コイルの巻装方法を説明する工程図である。

図 8 はこの発明の実施の形態 1 に係る回転電機の回転子における回転子コイルの巻装状態を示す断面図である。

図 9 はこの発明の実施の形態 1 に係る回転電機の回転子における回転子コイルの巻装状態を示す断面図である。

図 10 はこの発明の実施の形態 1 に係る回転電機の回転子における回転子コイルの巻装状態を示す断面図である。

図 11 はこの発明の実施の形態 2 に係る回転電機の回転子における回転子コイルの巻装状態を示す断面図である。

図 12 はこの発明の実施の形態 3 に係る回転電機におけるボビンの要部を示す平面図である。

図 13 はこの発明の実施の形態 3 に係る回転電機における回転子コイルの巻装状態を説明する断面図である。

図 14 はこの発明の実施の形態 4 に係る回転電機の回転子におけるボビンを示

す側面図である。

図 15 は図 14 の X V - X V 矢視断面図である。

図 16 はこの発明の実施の形態 5 に係る回転電機の回転子の要部を示す断面図である。

図 17 は従来の回転電機の回転子コイルの製造方法を説明する正面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の好適な実施の形態について図面を参照して説明する。

実施の形態 1.

図 1 はこの発明の実施の形態 1 に係る回転電機の回転子の要部を示す断面図、図 2 はこの発明の実施の形態 1 に係る回転電機の回転子に適用されるボビンを示す斜視図、図 3 はこの発明の実施の形態 1 に係る回転電機の回転子におけるボビンの回転子コイルの巻装状態を示す斜視図、図 4 はこの発明の実施の形態 1 に係る回転電機の回転子における回転子コイルの巻装方法を説明する斜視図、図 5 乃至図 7 はそれぞれこの発明の実施の形態 1 に係る回転電機の回転子における回転子コイルの巻装方法を説明する工程図である。図 8 乃至図 10 はそれぞれこの発明の実施の形態 1 に係る回転電機の回転子における回転子コイルの巻装状態を示す断面図であり、図 8 は $S > D/2$ の場合を、図 9 は $S = D/2$ の場合を、図 10 は $S < D/4$ の場合を示している。なお、 S は各段におけるコイル線 15 と第 1 および第 2 フランジ部 18、19 の内周壁面との隙間、 D はコイル線 15 の直径である。

回転電機の回転子 10 は、図 1 に示されるように、電流を流して磁束を発生する回転子コイル 11 と、この回転子コイル 11 を覆うように設けられ、回転子コイル 11 で発生された磁束によって磁極が形成される一対のポールコア 12 とから構成される。

各ポールコア 12 は、鉄製で、先細り形状の爪状磁極 13 がそれぞれその先細り方向を軸心方向に一致させて、円柱状の基部 14 の外周縁部に周方向に等角ピッチで複数形成されている。そして、一対のポールコア 12 が、爪状磁極 13 をかみ合わせるように対向させて基部 14 の端面同士を当接してシャフト（図示せ

ず)に固着されている。なお、図示されていないが、シャフト挿通孔が基部14の軸心位置に穿設されている。

ボビン16は、図2に示されるように、ナイロン66等の熱可塑性樹脂にガラス繊維を添加した材料を金型成型して作製され、第1および第2フランジ部18、19が巻胴部17の軸方向の両端部から径方向の外方に延設されて、断面コ字状の環状体に構成されている。そして、補強用のリブ20が、第1および第2フランジ部18、19の肉厚を厚くして形成されている。この場合、第1および第2フランジ部18、19には、リブ20が周方向に等角ピッチで6箇所形成されている。また、絶縁用の舌片18a、19aが、第1および第2フランジ部18、19の外周端に周方向に等角ピッチで設けられ、ボビン16が一对のボールコア12に装着された際に、舌片18a、19aが爪状磁極13の内周壁面に沿うように曲げられ、回転子コイル11と爪状磁極13との直接的な接触を防止している。さらに、一对の係止部21a、21bが第1フランジ部18の外周端に立設され、後述する溝22が係止部21aの近傍の第1フランジ部18の外周端から巻胴部17に至るように第1フランジ部18の内周壁面に凹設されている。

このボビン16は、巻胴部17を基部14に装着し、両側(図1の左右)から爪状磁極13の根元部13aにより挟持されて、一对のボールコア12の爪状磁極13と基部14とから構成される空間内に収納されている。そして、回転子コイル11は、コイル線15を巻胴部17の外周に、各段の軸方向の列数を同じくして多段に巻回して構成されている。ここでは、コイル線15は7列4段に巻回されている。

ここで、回転子コイル11の巻装方法について説明する。

コイル線15は、断面円形の銅等の芯材の表面にポリイミド樹脂等の絶縁被膜を被覆して作製されている。このコイル線15は、ノズル23から繰り出され、その先端をスピンドル(図示せず)等に装着されたボビン16の係止部21aに巻き付け、溝22内を通して巻胴部17に導かれる。

そして、図4に示されるように、ノズル23からコイル線15を繰り出しつつ、ボビン16を回転させて、コイル線15を巻胴部17に巻き付ける。この時、ノズル23をボビン16の軸方向に移動させ、コイル線15の1段目が巻胴部17

に巻回される。この1段目のコイル線15は、図5に示されるように、溝23から巻胴部17に延出した後、第1フランジ部18の内周壁面に接しながら巻胴部17周りに略1周し、ついでコイル線15の1本分第2フランジ部19側にシフトして1周目のコイル線15に接しながら巻胴部17周りに略1周し、同様にして巻胴部17周りに全7周している。この時、1段目の7周目のコイル線15と第2フランジ部19の内周壁面との間には、隙間Sが形成されている。

続いて、コイル線15の2段目が1段目のコイル線15上に巻回される。まず、コイル線15は、図6に示されるように、7周目のコイル線15上に乗り上げて、第2フランジ部19の内周壁面に接するように略1周する。そして、図7に示されるように、コイル線15の1本分第1フランジ部18側にシフトして1段目の1周目のコイル線15に接しながら、かつ、1段目の6周目と7周目のコイル線15に接しながら巻胴部17周りに略1周し、同様にして巻胴部17周りに全7周している。

このコイル線15の巻回工程を繰り返し行い、コイル線15が巻胴部17に爪状磁極13の根元部13a高さと同等の高さまで巻回され、コイルフィールドAを構成している。この実施の形態1では、コイルフィールドAは、コイル線15を7列4段に巻回して構成されている。そして、ノズル23から延出するコイル線15を切断し、コイル線15の切断側を係止部21bに巻き付け、図3に示される回転子コイル11が得られる。

このように作製された回転子コイル11においては、図1に示されるように、ボビン16の巻胴部17に7列4段に巻装されている。そして、奇数段では、コイル線15は、1周目が第1フランジ部18の内周壁面に接して巻回され、以降互いに接するように全7周し、7周目のコイル線15と第2フランジ部19内周壁面との間に隙間Sを持つように巻回されている。一方、偶数段では、コイル線15は、1周目が第2フランジ部19の内周壁面に接して巻回され、以降互いに接するように全7周し、7周目のコイル線15と第1フランジ部18内周壁面との間に隙間Sを持つように巻回されている。そして、例えば、2段目の1周目のコイル線15が、第2フランジ部19の内周壁面に接して巻回されているので、2段目の1周目のコイル線15は、1段目の7周目のコイル線15を第1フラン

ジ部 18 側に押圧し、1 段目の 7 周のコイル線 15 を互いに密接させるように作用する。そこで、2 段目に、コイル線 15 を 2 周目、3 周目と順次巻回しても、1 段目に巻回されているコイル線 15 の密着状態が確保される。なお、3 段目および 4 段目にコイル線 15 を巻回する場合でも、同様に、下段に巻回されているコイル線 15 の密着状態が確保される。つまり、コイルフィールド A における各段のコイル線 15 の整列状態が確保される。

このように、回転子コイル 11 のコイルフィールド A は、各段の列数を同数とし、奇数段では、コイル線 15 を第 1 フランジ部 18 の内周壁面に接し、第 2 フランジ部 19 の内周壁面に対して隙間 S を有し、かつ、互いに接するようにして第 1 フランジ側 18 から第 2 フランジ部 19 側に配列ピッチ P (=D) で 7 列配列され、奇数段では、コイル線 15 を第 2 フランジ部 19 の内周壁面に接し、第 1 フランジ部 18 の内周壁面に対して隙間 S を有し、かつ、互いに接するようにして第 2 フランジ側 19 から第 1 フランジ部 18 側に配列ピッチ P (=D) で 7 列配列されて構成されているので、コイルフィールド A の外径がボビン 16 の軸方向に関して不揃いとなることもない。その結果、回転子コイル 11 をポールコア 12 に装着して回転子 10 を作製した場合、コイルフィールド A の最外径部に位置するコイル線 15 が爪状磁極 13 の内周壁面と接触することに起因するコイル線 15 の絶縁被膜の損傷の発生を抑制でき、絶縁性を向上できる。また、コイル線 15 にかかる荷重のバランスの悪化も抑制でき、コイルフィールド A が巻回完了後に崩れるようなことが防止される。

また、ボビン 16 がナイロン 66 等の熱可塑性樹脂にガラス繊維を添加した材料を金型成型して作製されているので、ボビン 16 の強度が大きくなり、コイル線 15 の巻回工程で、第 1 および第 2 フランジ部 18、19 がコイル線 15 に押されて外側に倒れ込むことが抑えられる。さらに、リブ 20 が第 1 および第 2 フランジ部 18、19 に形成されているので、ボビン 16 の強度がさらに大きくなり、第 1 および第 2 フランジ部 18、19 の外側への倒れ込みが確実に防止される。

なお、第 1 および第 2 フランジ部 18、19 の外側への倒れ込みは隙間 S の拡大をもたらす、コイル線 15 の巻回途中で巻き乱れが発生し、コイル線 15 が整

列状態に巻回されなくなる。その結果、コイルフィールドAの外径が軸方向に関して不揃いとなり、コイル線15にかかる荷重のバランスが悪化することになる。

ついで、隙間Sについて図8乃至図10を参照しつつ説明する。

図8乃至図10から、2段目の1周目のコイル線15と1段目の7周目のコイル線15との接触点の巻胴部17からの高さは、隙間Sが大きくなるほど低くなることがわかる。

図9では、コイルフィールドAの各段が、コイル線15を配列ピッチP(=D)で7列配列し、7周目のコイル線15と第1フランジ部18(或いは第2フランジ部19)との隙間SをD/2とするように構成されている巻回構造を示している。この巻回構造においては、中間段(1段および最上段を除く)の中間周(1周目および最終周目を除く)のコイル線15は、周方向に関して6つのコイル線15と接している。つまり、コイル線15の外周面が等角ピッチの6点で隣接するコイル線15に接していることになり、各コイル線15にかかる荷重のバランスがよく、極めて安定した状態に巻回されている。また、各段の1周目のコイル線15が第1フランジ部18或いは第2フランジ部19に接しているので、例えば、2段目の1周目にコイル線15を巻回したときに、1段目の巻回されているコイル線15は第1フランジ部18側に押圧されるが、この押圧力は1周目のコイル線15を介して第1フランジ部18で受けられ、1段目のコイル線15の整列状態が崩れることがない。そこで、コイル線15を安定した状態に巻回できるので、巻回工程での巻き乱れの発生が確実に抑制され、コイル線15を整列状態に巻回できる。その結果、外径が軸方向に関して揃ったコイルフィールドAを簡易に作製できるとともに、崩れの発生しにくいコイルフィールドAを実現できる。また、ポビン16の巻回スペースにコイル線15を無駄なく巻回できるので、コイル線15の巻回数を多くすることができる。さらに、コイル線15が周方向に関して隣接する6つのコイル線15に接しているので、回転子コイル11に通電したときにコイル線15で発生する熱が隣接するコイル線15を介して周囲に拡散され、回転子コイル11の放熱性が向上され、回転子コイル11の温度上昇が抑えられる。

また、図8では、コイルフィールドAの各段が、コイル線15を配列ピッチP

($=D$) で7列配列し、1段目の7周目のコイル線15と第1フランジ部18との隙間 S を $D/2$ より大きく ($S > D/2$) するように構成されている巻回構造を示している。この巻回構造においては、隙間 $S > D/2$ となっているので、2段目の1周目のコイル線15の巻胴部17からの高さが、2段目の他のコイル線15に対して低くなり、2周目のコイル線15から離反する。そして、大きい段数ほど、同一段内で高さが低くなるコイル線15の数が多くなる。その結果、図8中斜線で示すように、コイル線15の巻回工程の途中で巻き乱れが発生し、ボビン16の軸方向に関するコイルフィールドの外径の不揃いが激しくなるとともに、コイル線15にかかる荷重のバランスの悪化も大きくなってしまう。また、例えば、3段目の1周目に巻かれたコイル線15は2段目の7周目のコイル線15を第2フランジ部19側に押圧する。この時、2段目の1周目と2周目のコイル線15が離間し、かつ、2段目の1周目のコイル線15が2段目の2周目のコイル線15より下方に位置しているので、2段目の7周目のコイル線15を第2フランジ部19側に押圧する力は2段目の1周目のコイル線15を介して第2フランジ部19で受けられない。そこで、2段目の7周目のコイル線15は、該押圧力により1段目の2周目のコイル線15を乗り越えてしまい、コイル線15を整列状態に巻回することができなくなる。さらに、巻き乱れの発生部近傍では、コイル線15の周方向における接触箇所が上記図9に示される巻回構造に比べて少なくなる。そこで、回転子コイル11に通電したときにコイル線15で発生する熱が隣接するコイル線15を介して周囲に拡散されにくくなり、回転子コイル11の放熱性が悪化し、回転子コイル11の温度上昇をもたらしてしまう。

また、図10では、コイルフィールドAの各段が、コイル線15を配列ピッチ $P (=D)$ で7列配列し、7周目のコイル線15と第1フランジ部18（或いは第2フランジ部19）との隙間 S を $D/2$ より小さく ($S < D/4$) するように構成されている巻回構造を示している。この巻回構造においては、隙間 $S < D/4$ となっているので、各段のコイル線15は、下段のコイル線15の頂部近傍に接することになる。その結果、コイルフィールドAの段数が少なくなり、コイル線15の巻回数が減り、回転子コイル11で発生する起磁力が小さくなってしまふ。また、コイル線15が小さな力で下段のコイル線15を乗り越えるようにな

り、コイル線 15 の巻回工程の途中での巻き乱れの発生の危険性が増大してしまうとともに、コイルフィールド A の崩れの発生の危険性が増大してしまう。さらに、中間段の中間周のコイル線 15 は周方向に関して隣接する 4 つのコイル線 15 にしか接していないので、回転子コイル 11 に通電したときにコイル線 15 で発生する熱が隣接するコイル線 15 を介して周囲に拡散されにくく、回転子コイル 11 の放熱性が悪化し、回転子コイル 11 の温度上昇をもたらしてしまう。

このように、隙間 S は、 $D/4$ 以上、かつ、 $D/2$ 以下に設定することが望ましい。

特に、隙間 S を $D/2$ と設定すれば、コイル線 15 を安定した状態に巻回できるので、巻回工程での巻き乱れの発生が抑制され、コイル線 15 を整列状態に巻回できる。その結果、外径が軸方向に関して揃ったコイルフィールド A を簡易に作製できるとともに、崩れの発生しにくいコイルフィールド A を実現できる。さらに、コイル線 15 の巻回数が多くなり、回転子コイル 11 で発生する起磁力を大きくすることができる。

実施の形態 2.

図 11 はこの発明の実施の形態 2 に係る回転電機の回転子における回転子コイルの巻装状態を示す断面図である。なお、図 11 はコイル線 15 を 4 段目に巻回した際に発生するクロスポイント C を通る縦断面図である。

この実施の形態 2 では、回転子コイル 11 のコイルフィールド A は、図 11 に示されるように、コイル線 15 がボビン 16 の巻胴部 17 に 7 列 4 段に巻装され、かつ、クロスポイント C が径方向に関して重ならないように構成されている。

コイルフィールド A の奇数段では、コイル線 15 は、1 周目が第 1 フランジ部 18 の内周壁面に接して巻回され、以降互いに接するように配列ピッチ $P (=D)$ で全 7 周し、7 周目のコイル線 15 と第 2 フランジ部 19 内周壁面との間に隙間 $S (=D/2)$ を持つように巻回されている。一方、コイルフィールド A の偶数段では、コイル線 15 は、1 周目が第 2 フランジ部 19 の内周壁面に接して巻回され、以降互いに接するように配列ピッチ $P (=D)$ で全 7 周し、7 周目のコイル線 15 と第 1 フランジ部 18 内周壁面との間に隙間 $S (=D/2)$ を持つように巻回されている。そして、コイル線 15 を軸方向に配列ピッチ P 分移行さ

せる移行開始位置が各段毎に周方向にずらされている。つまり、コイル線 15 を 2 段目、3 段目および 4 段目に巻回する際に発生したクロスポイント C は周方向に分散され、径方向に関しては互いに重なっていない。

なお、各段（1 段目を除く）にコイル線 15 を巻回する場合、コイル線 15 は、 n_1 周目から配列ピッチ P 分軸方向に移行して $(n_1 + 1)$ 周目に巻回される際に、下段のコイル線 15 の頂部を乗り越えることになる。このクロスポイント C とは、コイル線 15 が下段のコイル線 15 の頂部を乗り越える点である。

回転子コイルにおいては、クロスポイント C が径方向に重なるようにコイルフィールド A を構成すると、クロスポイント C の重なり部分におけるコイルフィールド A の外径が大きくなってしまう。そして、クロスポイント C の重なりが多くなるほど、クロスポイント C の重なり部分におけるコイルフィールド A の外径が大きくなる。その結果、回転子コイルをポールコア 12 に装着して回転子を作製した場合、クロスポイント C の重なり部分におけるコイルフィールド A の最外径部に位置するコイル線 15 が爪状磁極 13 の内周壁面と接触し、コイル線 15 の絶縁被膜を損傷させてしまう。また、クロスポイント C の重なり部分におけるコイルフィールド A の最外径部に位置するコイル線 15 と爪状磁極 13 の内周壁面との接触を回避させるには、コイルフィールド A の段数を少なくする必要があり、コイル線 15 の巻回数が少なくなってしまう。

しかしながら、この実施の形態 2 では、クロスポイント C が径方向に関して重なっていないので、コイルフィールド A の外径を増大させるクロスポイント C が周方向に分散され、均一な外径を有するコイルフィールド A が得られる。その結果、コイル線 15 と爪状磁極 13 の内周壁面との接触を回避できるコイルフィールド A の段数を増やすことができるので、コイル線 15 の絶縁被膜の損傷の発生を抑制して、コイル線 15 の巻回数の多い回転電機が得られる。

なお、図 11 では、コイル線 15 を 4 段目に巻回した際に発生するクロスポイント C が軸方向に重なっているが、クロスポイント C の軸方向の重なりはコイルフィールド A の外径増大に関与しない。

実施の形態 3.

図 12 はこの発明の実施の形態 3 に係る回転電機におけるボビンの要部を示す

平面図、図 13 はこの発明の実施の形態 3 に係る回転電機における回転子コイルの巻装状態を説明する断面図である。

この実施の形態 3 では、図 12 に示されるように、ボビン 16A は、巻胴部 17A を略 1 周する畝部 25a が巻胴部 17A の外周壁面に $(D+G)$ の配列ピッチで軸方向に配設されている。これにより、畝部 15a により区画されたコイル線案内用の案内溝 25 が巻胴部 17A に $(D+G)$ の配列ピッチで軸方向に 6 つ並設されている。そして、各案内溝 25 の内形形状はコイル線 15 の外形形状と同等に形成されている。また、各畝部 25a は巻胴部 17A の周方向の所定範囲に渡って予め形成されておらず、隣接する案内溝 25 間が連通されている。そして、係止部 21a が畝部 25a の非形成領域の径方向外方に位置している。ここで、 G は各段に巻回されるコイル線 15 間の隙間である。なお、ボビン 16A は案内溝 25 が巻胴部 17A に形成されている点を除いて、上記実施の形態 1 のボビン 16 と同様に構成されている。

ついで、この実施の形態 3 による回転子コイルの巻回構造について図 13 を参照しつつ説明する。

まず、コイル線 15 は、溝 23 から巻胴部 17A に延出した後、1 番目の案内溝 25 内に導かれ、第 1 フランジ部 18 の内周壁面に接しながら巻胴部 17A 周りに略 1 周する。ついで、コイル線 15 は、畝部 25a が形成されていない領域で、 $(D+G)$ だけ第 2 フランジ部 19 側にシフトして 2 番目の案内溝 25 内に導かれ、巻胴部 17A 周りに略 1 周する。そして、コイル線 15 は同様にして巻胴部 17A 周りに全 6 周している。この時、コイル線 15 は配列ピッチ $P (=D+G)$ で配列され、6 周目のコイル線 15 と第 2 フランジ部 19 の内周壁面との間には、隙間 $S (= (D+G) / 2)$ が形成されている。

続いて、コイル線 15 の 2 段目が 1 段目のコイル線 15 上に巻回される。まず、コイル線 15 は、1 段目の 6 周目のコイル線 15 上に乗り上げて、第 2 フランジ部 19 の内周壁面に接するように略 1 周する。そして、 $(D+G)$ だけ第 1 フランジ部 18 側にシフトして、1 段目の 6 周目と 5 周目 1 周目のコイル線 15 に接しながら巻胴部 17A 周りに略 1 周し、同様にして巻胴部 17A 周りに全 6 周している。この時、コイル線 15 は配列ピッチ $P (=D+G)$ で配列され、6 周目

のコイル線 15 と第 1 フランジ部 18 の内周壁面との間には、隙間 $S (= (D + G) / 2)$ が形成されている。

このコイル線 15 の巻回工程を繰り返し行い、コイル線 15 が巻胴部 17 A に爪状磁極 13 の根元部 13 a 高さと同等の高さまで巻回され、コイルフィールド A を構成している。

このように作製された回転子コイルのコイルフィールド A においては、図 13 に示されるように、奇数段では、コイル線 15 は、1 周目が第 1 フランジ部 18 の内周壁面に接して巻回され、以降配列ピッチ $P (= D + G)$ で全 6 周し、6 周目のコイル線 15 と第 2 フランジ部 19 内周壁面との間に隙間 $S (= (D + G) / 2)$ を持つように巻回され、偶数段では、コイル線 15 は、1 周目が第 2 フランジ部 19 の内周壁面に接して巻回され、配列ピッチ $P (= D + G)$ で全 6 周し、6 周目のコイル線 15 と第 1 フランジ部 18 内周壁面との間に隙間 $S (= (D + G) / 2)$ を持つように巻回されている。そして、各段において、コイル線 15 は隙間 G を持って配列されている。

この実施の形態 3 によれば、1 段目（最下段）のコイル線 15 はコイル線 15 の外形形状と同等の内形形状を有する案内溝 25 内に収納されて巻胴部 17 A に巻回されているので、コイル線 15 の軸方向の移動が案内溝 25 により阻止され、整列状態が確保される。また、各段のコイル線 15 が配列ピッチ $P (= D + G)$ で配列され、奇数段では、1 周目のコイル線 15 が第 1 フランジ部 18 の内周壁面に接し、かつ、6 周目（最終周）のコイル線 15 が第 2 フランジ部 19 の内周壁面に隙間 $S (= (D + G) / 2)$ を持って離間し、偶数段では、1 周目のコイル線 15 が第 2 フランジ部 19 の内周壁面に接し、かつ、6 周目（最終周）のコイル線 15 が第 1 フランジ部 18 の内周壁面に隙間 $S (= (D + G) / 2)$ を持って離間しているので、各段のコイル線 15 は巻胴部 17 A から同一高さに位置し、中間段の中間周の各コイル線 15 は、コイル線 15 の軸心に断面において、コイル線 15 の軸心と巻胴部 17 A の軸心とを通る線に対して対称な位置関係で上下段の 4 つのコイル線 15 に接し、各コイル線 15 にかかる荷重のバランスがよい。そこで、巻き乱れを生じることなくコイル線 15 を安定した状態で巻胴部 17 A に巻回できる。その結果、外径が軸方向に関して揃ったコイルフィールド

Aを簡易に作製できるとともに、崩れの発生しにくいコイルフィールドAを実現できる。さらに、ボビン16Aの巻回スペースにコイル線15を無駄なく巻回できるので、コイル線15の巻回数を多くすることができる。

ここで、コイル巻線機のコイル線張力のバラツキ等によるコイル線径のバラツキを考慮すると、案内溝25の配列ピッチPをコイル線径の $1 \sim 1.04$ 倍 ($1 \leq P \leq 1.04D$) にすることが望ましい。

なお、実施の形態3による案内溝25aを上記実施の形態1、2の回転子に適用してもよいことはいうまでもないことである。この場合、案内溝25aの配列ピッチはDとなる。

実施の形態4.

図14はこの発明の実施の形態4に係る回転電機の回転子におけるボビンを示す側面図、図15は図14のXV-XV矢視断面図である。

この実施の形態4におけるボビン16Bの巻胴部17Bは、半径 r_1 の大径部26と、半径 r_2 ($< r_1$) の小径部27と、小径部27の接線方向に延びて大径部26に滑らかに接続される連結部28とから構成されている。そして、大径部26の外周壁面には、案内溝25が形成され、小径部27には、案内溝25は形成されていない。また、小径部27は、巻胴部17Bの周方向に関して60度範囲に渡って形成され、係止部21aが小径部27の形成領域内の径方向外方に位置している。さらに、図示していないが、コイルフィールドの各段におけるクロスポイントCは、小径部27の径方向外方の領域に、上記実施の形態2と同様に径方向で互いに重ならないように形成されている。

なお、他の構成は上記実施の形態3と同様に構成されている。

この実施の形態4によれば、コイルフィールドの各段のクロスポイントCが小径部27の径方向外方の領域に形成されているので、クロスポイントCの形成に伴うコイルフィールドの外径の増大分が巻胴部17Bの小径部27により相殺され、コイルフィールドの外径が全体的に均一化される。その結果、コイル線15と爪状磁極13の内周壁面との接触を回避できるコイルフィールドの段数を増やすことができるので、コイル線15の絶縁被膜の損傷の発生を抑制して、コイル線15の巻回数の多い回転電機が得られる。

一般に、巻胴部 16B の内径を一定としたとき、小径部 27 の半径 r_2 を過度に小さくできない。そして、クロスポイント C の形成に伴うコイルフィールドの外径の増大分が大きければ、その外径の増大分を相殺するには、 $(r_1 - r_2)$ を大きくする必要がある。そこで、大径部 26 の半径 r_1 を大きくして、クロスポイント C の形成に伴うコイルフィールドの外径の増大分を相殺できる $(r_1 - r_2)$ を確保することになる。しかしながら、ポールコア 12 の大きさを変えることなく、大径部 26 の半径 r_1 を大きくすることは、コイル線 15 の巻回スペースの低減につながり、回転子コイルの起磁力を低下させることになる。

しかし、この実施の形態 4 では、コイルフィールドの各段におけるクロスポイント C が、小径部 27 の径方向外方の領域で、周方向に分散されているので、クロスポイント C の形成に伴うコイルフィールドの外径の増大分が少なくなる。そこで、小径部 27 の半径 r_2 を過度に小さくする必要がないので、大径部 26 を大径にすることなく、クロスポイント C の形成に伴うコイルフィールドの外径の増大分を相殺することができる。その結果、コイル線 15 の巻回スペースが確保され、回転子コイルの起磁力の低下が抑制される。

ここで、小径部 27 の形成される周方向範囲 θ について説明する。

周方向範囲 θ が小さくなると、クロスポイント C が周方向に分散される範囲も小さくなる。そして、周方向範囲 θ が 40 度未満となると、クロスポイント C が周方向の狭い範囲に集中してしまい、クロスポイント C 間の周方向距離が極端に短くなる。そこで、仮にクロスポイント C が径方向で重なっていても、下段に位置するクロスポイント C の影響で、上段にクロスポイント C を形成することに伴うコイルフィールドの外径の増大分が著しく大きくなってしまう。

また、周方向範囲 θ が大きすぎると、案内溝 25 の非形成領域が拡大してしまう。そして、1 段目（最下段）に巻回されるコイル線 15 の軸方向の移動が周方向に 80 度を超える範囲で規制されなくなると、コイル線 15 を 2 段目に巻回する際に、案内溝 25 の非形成領域に位置する 1 段目のコイル線 15 が軸方向に移動してしまい、巻き乱れを発生してしまう。

このように、周方向範囲 θ を 40 度以上、80 度以下に、好ましくは 60 度に設定すれば、クロスポイント C に起因するコイルフィールドの外径の増大を抑え、

かつ、コイル線 15 の巻回工程での巻き乱れの発生を抑えることができる。

実施の形態 5.

図 16 はこの発明の実施の形態 5 に係る回転電機の回転子の要部を示す断面図である。

この実施の形態 5 では、図 16 に示されるように、コイル線 15 をボビン 16 に 7 列 4 段に巻回してコイルフィールド A を構成した後、さらに 4 列 1 段巻回し、その上に 1 周巻回してコイルフィールド山巻き部 29 を構成している。

なお、他の構成は上記実施の形態 1 と同様に構成されている。

この実施の形態 5 による回転子 10 A では、コイルフィールド A の上部に、コイル線 15 を 4 列に巻回し、その上に 1 周巻回してコイルフィールド山巻き部 29 を形成しているため、コイルフィールド A とポールコア 12 の爪状磁極 13 との間の空きスペースを利用してコイル線 15 の巻回数を増やすことができる。これにより、回転子コイルの起磁力が大きくなり、回転電機の出力を向上させることができる。

また、コイルフィールド山巻き部 29 は、コイルフィールド A の各段の列数より少ない列数で構成されているため、爪状磁極 13 との接触を避けてコイルフィールド A とポールコア 12 の爪状磁極 13 との間の空きスペースに配設することができる。

ここで、コイルフィールド山巻き部 29 は、コイルフィールド A の各段の列数より少ない列数で複数段に構成すればよい。そして、コイルフィールド山巻き部 29 の各段の列数は、コイルフィールド A とポールコア 12 の爪状磁極 13 との間の空きスペース形状に合わせ、上段方向に漸次減少するようにすることが望ましい。

なお、この発明による回転子は、例えば乗用車、トラック、電車等の車両に搭載される交流発電機、交流電動機、交流発電電動機等の回転電機に適用できる。

また、上記実施の形態 3、4 では、案内溝 25 を設けて、1 段目（最下段）に巻回されるコイル線 15 の軸方向の移動を規制するものとしているが、コイル線 15 の軸方向の移動を規制する手段は案内溝 25 に限定されるものではなく、例えばコイル線 15 の巻回する前工程で、巻胴部の外周面に粘着材、接着剤などを

形成してもよい。

また、上記各実施の形態では、説明の便宜上、コイルフィールドAが7列4段あるいは6列4段に形成されているものとしているが、コイルフィールドAの列数・段数はこれに限定されるものではない。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係る回転子は、回転子コイルのコイルフィールドがコイル線を整列状態に巻回して均一の外径を有するように構成されているので、コイルフィールドが爪状磁極とコイル線との接触を避けて高密度に、かつ、崩れにくく構成でき、自動車等の車両に搭載される車両用交流発電機等の回転電機の回転子として有用である。

請 求 の 範 囲

1. それぞれ先細り形状の爪状磁極がその先細り方向を軸方向に一致させて円柱状の基部の外周縁部に周方向に等角ピッチで複数形成されてなり、該爪状磁極をかみ合わせるように該基部の端面同士を当接させて構成された一对のポールコアと、

第1および第2フランジ部が円筒状の巻胴部の軸方向の両端部から径方向の外側に延設されて断面コ字状の環状に構成され、上記一对のポールコアの上記爪状磁極の根元部で挟持されて上記基部に装着されたボビンと、

断面円形のコイル線を上記ボビンの巻胴部の外周に、各段の軸方向の列数を同じくして多段に巻回して構成されたコイルフィールドを有する回転子コイルとを備え、

上記コイルフィールドの奇数段は、上記コイル線が上記第1フランジ部の内周壁面に接して上記巻胴部周りを略1周した後、該コイル線を互いに接するように軸方向に複数列巻回し、最終列の該コイル線が上記第2フランジ部の内周壁面に対して隙間Sを有するように構成され、

上記コイルフィールドの偶数段は、上記コイル線が上記第2フランジ部の内周壁面に接して上記巻胴部周りを略1周した後、該コイル線を互いに接するように軸方向に複数列巻回し、最終列の該コイル線が上記第1フランジ部の内周壁面に対して隙間Sを有するように構成され、

上記隙間Sが、上記コイル線の直径Dに対して、 $D/4 \leq S \leq D/2$ を満足するようになっていることを特徴とする回転電機の回転子。

2. 上記コイルフィールドは、径方向に隣接する段の上記コイル線により形成されるクロスポイントが径方向に関して重ならないように構成されていることを特徴とする請求項1記載の回転電機の回転子。

3. 溝方向を周方向とするコイル線案内溝が、上記巻胴部の外周面に軸方向に

Dの配列ピッチで形成されていることを特徴とする請求項1記載の回転電機の回転子。

4. 上記巻胴部は、周方向の所定範囲に渡って該巻胴部の肉厚を薄くして形成された小径部を有し、該小径部が上記コイル線案内溝の非形成領域を構成し、

径方向に隣接する段の上記コイル線により形成される全てのクロスポイントが径方向に互いに重なることなく上記小径部の径方向外方に位置していることを特徴とする請求項3記載の回転電機の回転子。

5. 上記小径部が、周方向の40度以上、80度以下の範囲に渡って形成されていることを特徴とする請求項4記載の回転電機の回転子。

6. 厚肉のリブが上記ボビンの第1および第2フランジ部に複数形成されていることを特徴とする請求項1記載の回転電機の回転子。

7. 上記ボビンがガラス繊維入りのナイロン66で作製されていることを特徴とする請求項1記載の回転電機の回転子。

8. 上記コイル線が上記コイルフィールドの上部に該コイルフィールドの各段の列数より少ない列で複数段巻回されていることを特徴とする請求項1記載の回転電機の回転子。

9. それぞれ先細り形状の爪状磁極がその先細り方向を軸方向に一致させて円柱状の基部の外周縁部に周方向に等角ピッチで複数形成されてなり、該爪状磁極をかみ合わせるように該基部の端面同士を当接させて構成された一对のポールコアと、

第1および第2フランジ部が円筒状の巻胴部の軸方向の両端部から径方向の外側に延設されて断面コ字状の環状に構成され、上記一对のポールコアの上記爪状磁極の根元部で挟持されて上記基部に装着されたボビンと、

断面円形のコイル線を上記ボビンの巻胴部の外周に、各段の軸方向の列数を同じくして多段に巻回して構成されたコイルフィールドを有する回転子コイルとを備え、

上記コイルフィールドの奇数段は、上記コイル線が上記第 1 フランジ部の内周壁面に接して上記巻胴部周りを略 1 周した後、該コイル線を隙間 G をもって軸方向に複数列巻回し、最終列の該コイル線が上記第 2 フランジ部の内周壁面に対して隙間 S を有するように構成され、

上記コイルフィールドの偶数段は、上記コイル線が上記第 2 フランジ部の内周壁面に接して上記巻胴部周りを略 1 周した後、該コイル線を隙間 G をもって軸方向に複数列巻回し、最終列の該コイル線が上記第 1 フランジ部の内周壁面に対して隙間 S を有するように構成され、

上記隙間 S が、上記コイル線の直径 D および上記隙間 G に対して、 $S = (D + G) / 2$ を満足するようになっていることを特徴とする回転電機の回転子。

10. 上記コイルフィールドは、径方向に隣接する段の上記コイル線により形成されるクロスポイントが径方向に関して重ならないように構成されていることを特徴とする請求項 9 記載の回転電機の回転子。

11. 溝方向を周方向とするコイル線案内溝が、上記巻胴部の外周面に軸方向に $(D + G)$ の配列ピッチで形成されていることを特徴とする請求項 9 記載の回転電機の回転子。

12. 隙間 G が、 $0 \leq G \leq 0.04D$ を満足するように構成されていることを特徴とする請求項 11 記載の回転電機の回転子。

13. 上記巻胴部は、周方向の所定範囲に渡って該巻胴部の肉厚を薄くして形成された小径部を有し、該小径部が上記コイル線案内溝の非形成領域を構成し、

径方向に隣接する段の上記コイル線により形成される全てのクロスポイントが径方向に互いに重なることなく上記小径部の径方向外方に位置していることを特

徴とする請求項 11 記載の回転電機の回転子。

14. 上記小径部が、周方向の 40 度以上、80 度以下の範囲に渡って形成されていることを特徴とする請求項 13 記載の回転電機の回転子。

15. 厚肉のリブが上記ボビンの第 1 および第 2 フランジ部に複数形成されていることを特徴とする請求項 9 記載の回転電機の回転子。

16. 上記ボビンがガラス繊維入りのナイロン 66 で作製されていることを特徴とする請求項 9 記載の回転電機の回転子。

17. 上記コイル線が上記コイルフィールドの上部に該コイルフィールドの各段の列数より少ない列で複数段巻回されていることを特徴とする請求項 9 記載の回転電機の回転子。

図 1

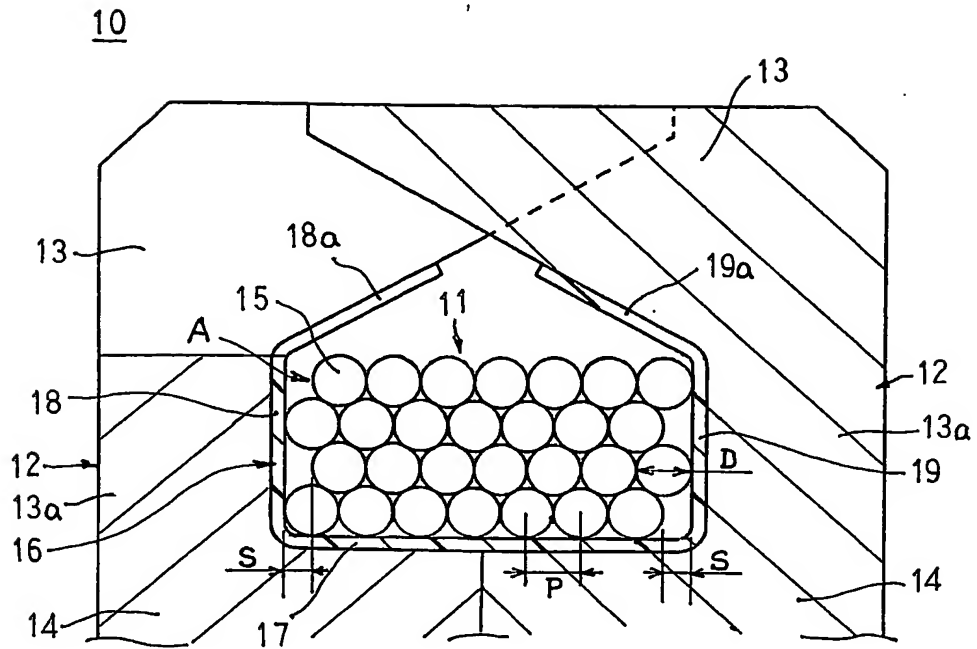


図 2

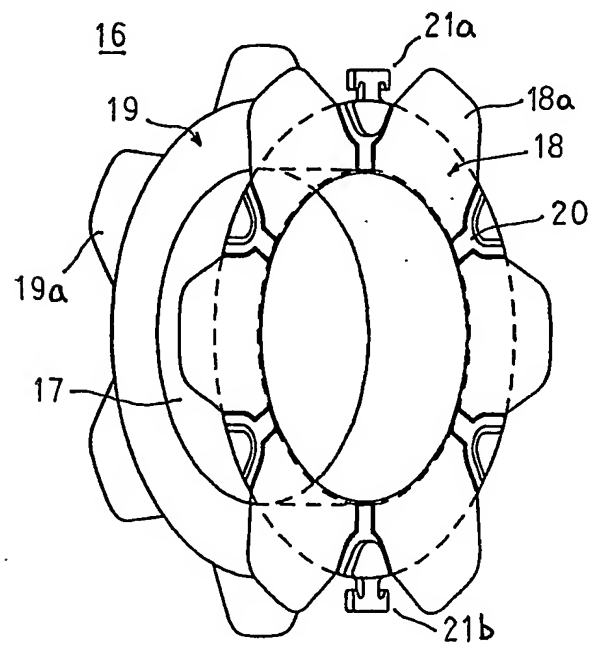


図 3

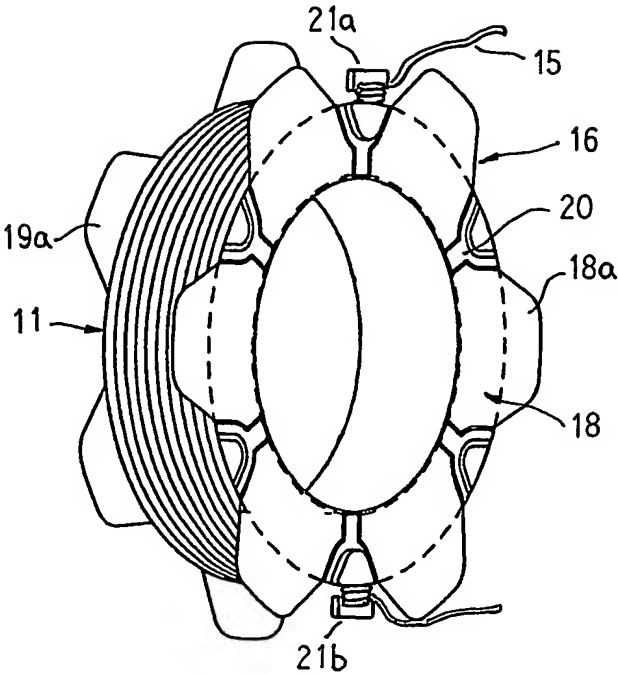


図 4

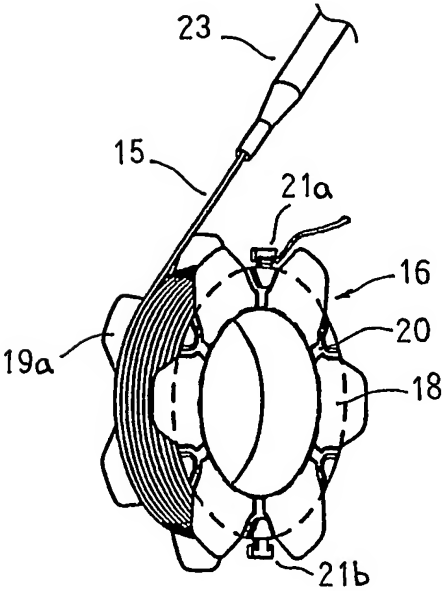


図 5

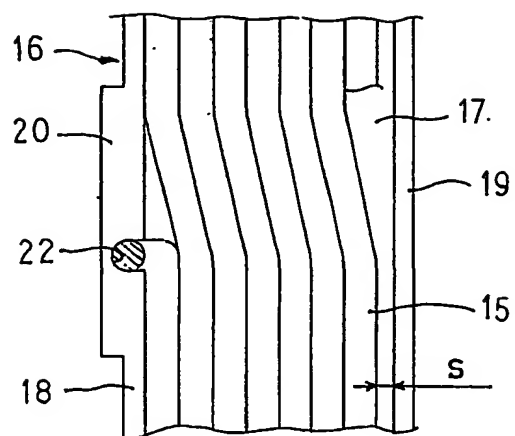


図 6

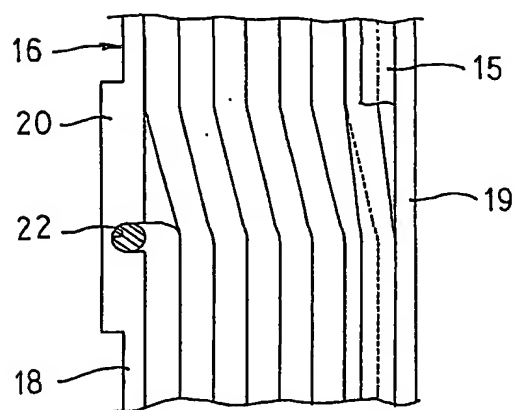


図 7

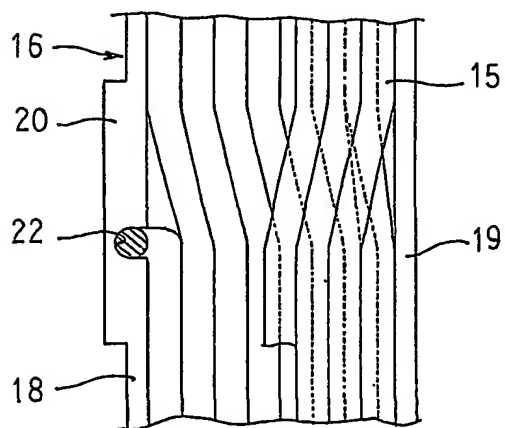


図 8

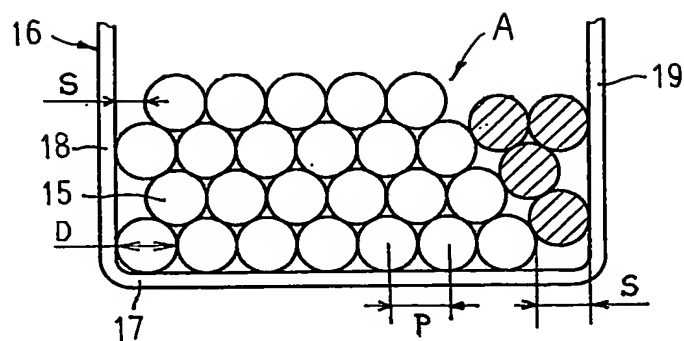


図 9

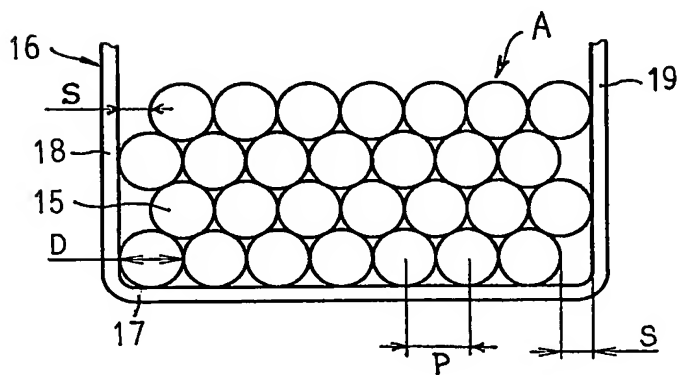


図 10

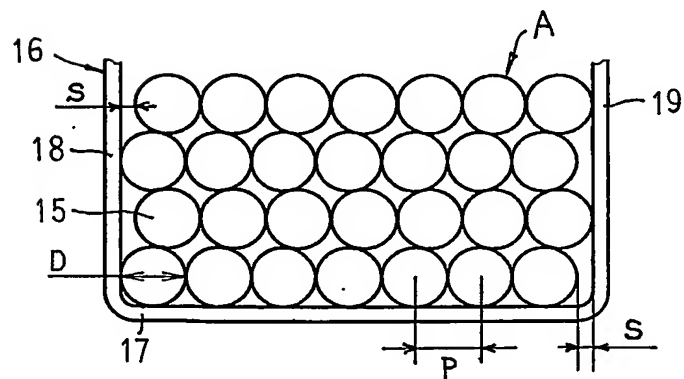


図 1 1

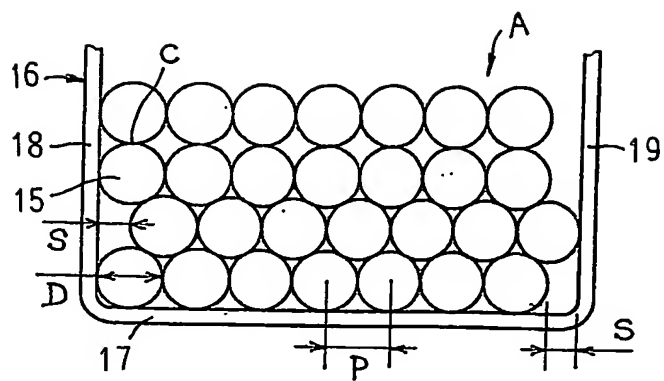


図 1 2

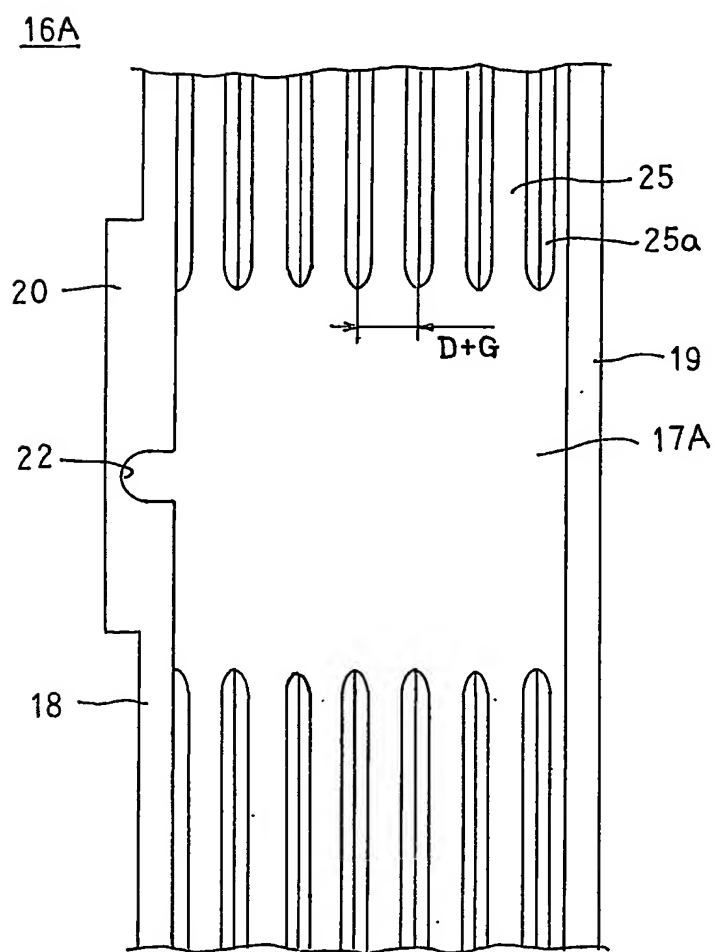


図 1.3

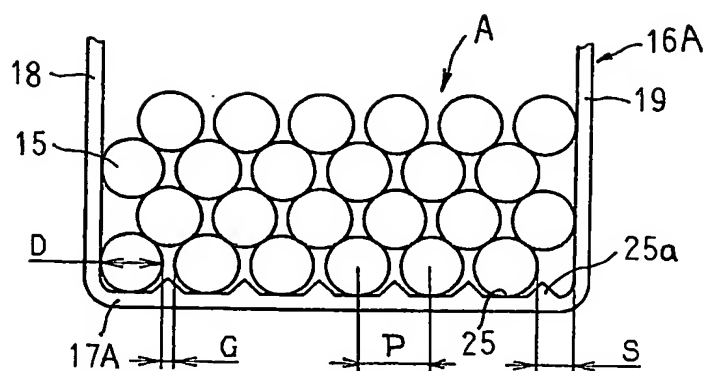


図 1.4

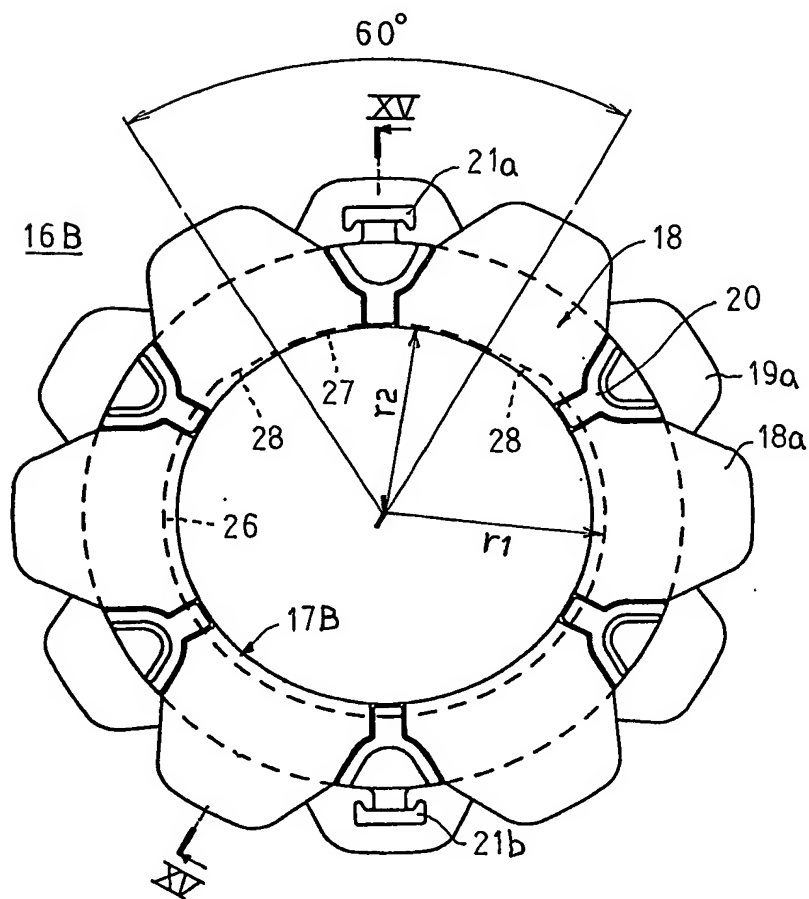


図 15

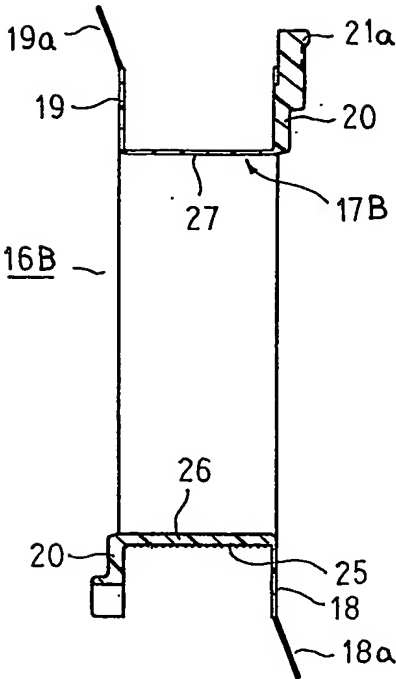


図 16

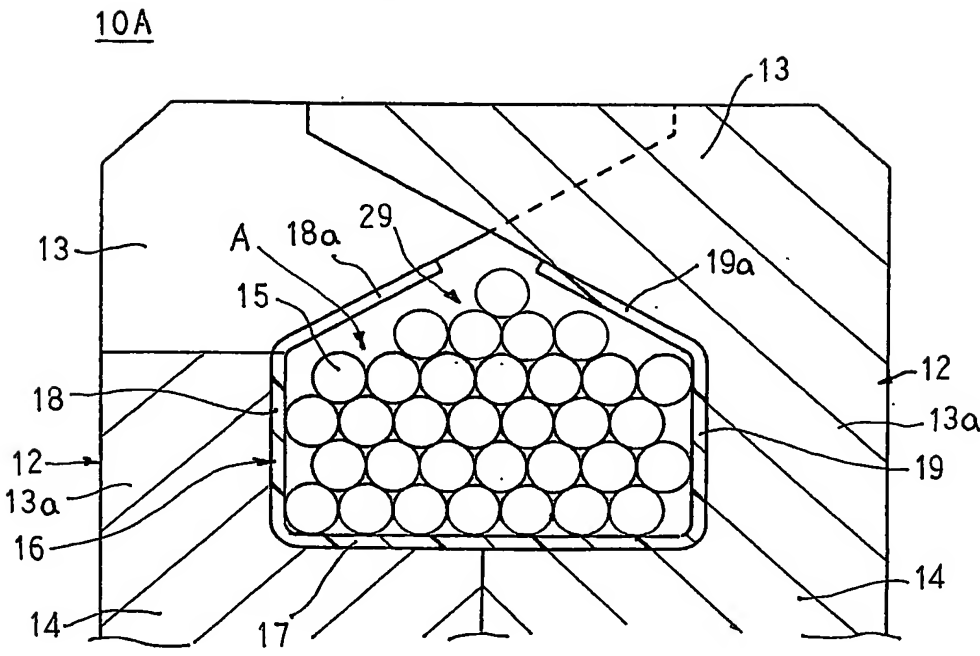
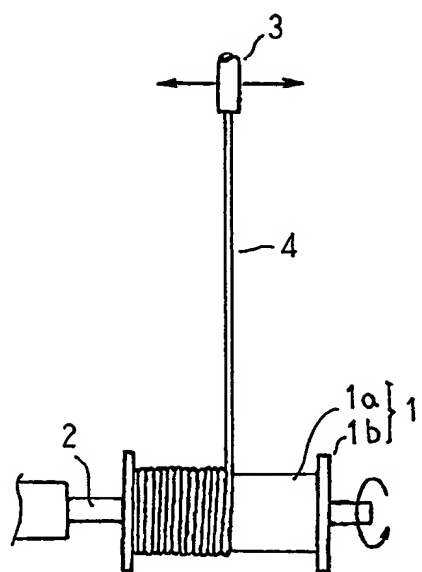


図 17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/10951

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H02K3/12

10'517138

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ H02K3/12, 3/34, 3/46, 15/02, 15/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X Y | JP 3-106756 A (Nippondenso Co., Ltd.), 07 May, 1991 (07.05.91), Full text; all drawings (Family: none) | 1-8 9-17 |
| X Y | JP 61-196743 A (Nippondenso Co., Ltd.), 30 August, 1986 (30.08.86), Full text; all drawings (Family: none) | 1-8 9-17 |
| X Y | JP 2001-95188 A (Daikin Industries, Ltd.), 06 April, 2001 (06.04.01), Full text; all drawings (Family: none) | 1-8 9-17 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

Date of the actual completion of the international search
10 January, 2003 (10.01.03)

Date of mailing of the international search report
28 January, 2003 (28.01.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/10951

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | JP 53-24403 U (Hitachi, Ltd.), 01 March, 1978 (01.03.78), Full text; all drawings (Family: none) | 1-17 |
| Y | JP 10-225040 A (Toshiba Corp.), 21 August, 1998 (21.08.98), Full text; all drawings (Family: none) | 3 |
| Y | JP 53-57202 U (Hitachi, Ltd.), 16 May, 1978 (16.05.78), Full text; all drawings (Family: none) | 4 |
| A | JP 8-317582 A (Nippondenso Co., Ltd.), 29 November, 1996 (29.11.96), Full text; all drawings & US 5714822 A1 & US 6049966 A1 | 1-17 |
| A | JP 56-128386 U (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 30 September, 1981 (30.09.81), Full text; all drawings (Family: none) | 1-17 |
| A | JP 10-290545 A (Toshiba Corp.), 27 October, 1998 (27.10.98), Full text; all drawings (Family: none) | 1-17 |
| A | JP 2-151009 A (Yamabishi Electric Co., Ltd.), 11 June, 1990 (11.06.90), Full text; all drawings (Family: none) | 1-17 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H02K3/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H02K3/12, 3/34, 3/46, 15/02, 15/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| X Y | JP 3-106756 A (日本電装株式会社) 1991. 05. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-8 9-17 |
| X Y | JP 61-196743 A (日本電装株式会社) 1986. 08. 30, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-8 9-17 |
| X Y | JP 2001-95188 A (ダイキン工業株式会社) 2001. 04. 06, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-8 9-17 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 01. 03

国際調査報告の発送日

28.01.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

下原 浩嗣

3V

9179

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

| C (続き). 関連すると認められる文献 | | |
|----------------------|--|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | JP 53-24403 U (日立製作所) 1978. 03. 01, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-17 |
| Y | JP 10-225040 A (株式会社東芝) 1998. 08. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 3 |
| Y | JP 53-57202 U (日立製作所) 1978. 05. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 4 |
| A | JP 8-317582 A (日本電装株式会社) 1996. 11. 29, 全文, 全図 & US 5714822 A1 & US 6049966 A1 | 1-17 |
| A | JP 56-128386 U (日立建機株式会社) 1981. 09. 30, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-17 |
| A | JP 10-290545 A (株式会社東芝) 1998. 10. 27, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-17 |
| A | JP 2-151009 A (山菱電機株式会社) 1990. 06. 11, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-17 |